

Title	食品添加物の安全性
Author(s)	油谷, 朝子
Citation	大阪外国語大学学報. 55 p.123-p.139
Issue Date	1982-03-01
oaire:version	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/80872">https://hdl.handle.net/11094/80872</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# 食 品 添 加 物 の 安 全 性

油 谷 朝 子

## Safety of food additives

Asako YUTANI

Three hundred-thirty chemicals are permitted to use as the food additives in Japan. They are classified three types by the objectives to use, fifty for the preparation of processed foods, forty for the protection of microbial or chemical decomposition, and the remainders for the enhancement of commercial value.

For twenty years, the food additives have been an important matter on security of foods. The increasing use of food additives have caused people trouble. Lots of food additives have been suspected that they are used to camouflage coarse quality of materials or poor manufacturing processes. Some of them have not done enough tests to confirm the safety for use. Moreover, some have shown carcinogenicity and mutagenicity with the advanced technique.

For the safety use of food additives, it should be specified following things, the evaluation of toxicological properties, the necessity on food processing, and the effectiveness for objectives in use. With these results, safe and effective chemicals for food processing should be adopted as the food additives. In this paper, the fundamental principles for the use of food additives are discussed.

### は じ め に

今日、食品添加物は食生活上の不安の原因のひとつになっている。その理由の第一は安全性についての疑いである。化学物質を食品の製造・加工に使用するときの安全性を評価する方法は理論的にも実践的にも、さまざまな問題点をもっている。1957年に WHO（世界保健機構）と FAO（農業食糧機構）の合同栄養専門委員会ではじめてその方法が提起されたが、それは科学の進歩に即応して、新しい検査項目や方法を取り入れてより正確な評価をしていくべきことが確認された。その後、FAO/WHO の技術レポートとしてそれらの成果はまとめられており、今日、添加物の安全性は一定の条件下で、客観的資料にもとづいて判断することができるようになっている。

食品添加物のもうひとつの不安は、莫大な数のものが、どのような理由で消費者に利益を与え

ているのか不明確なことである。これは不安というより政府の食品衛生行政に対する不信といったほうがよいが、両者はあわさって、一部の人々の中に食品添加物全廃の方向を生み出している。

日本で食品添加物が急増したのは1960年代である。現在、許可されている添加物のほとんどは、この時代にきまってしまった。1970年代はそれらのみなおしが一定すすんだ。そして1980年代のいま、食糧流通規模の国際化がすすむなかで、ふたたび増加の気配をみせている。しかし、1960年代に指定された添加物の検討は（安全性評価と必要性を考慮して）終わっていない。1960年代における食生活の変化と添加物の関係、<sup>1</sup>安全性評価の実態を整理して、今日の添加物問題を解決する一助としたい。

## 1. 食品衛生法と食品添加物

### 食品添加物の定義

食品に添加して食品の価値を高めたり、保存性をよくする食品以外の物質はみな食品添加物であるけれども、日本で食品添加物というと伝統的につかわれてきた物質を指すのではなく食品衛生法によって定義された物質をさす。現在、食品添加物問題は食品衛生法によって規制され、使用できるものになっているので、食品衛生法における食品添加物をまず明確にしておきたい。

食品衛生法は1947（昭・22）年制定され、そこで、はじめて食品添加物の定義がされたのである。食品の製造工程や加工・保存の目的で食品に加えられる化学的合成物質を食品添加物とよぶ。天然物も添加物であるけれども食品添加物としての規制をうけない。化学的合成物質は食品にみだりに使用することはできなくて、厚生大臣によって安全性を保障されたもののみが食品添加物という指定をうけて使用できるのである。天然物の場合は伝統的に食品製造加工に使用されてきたものもあり、経験的に安全性がみとめられているとして、厚生大臣の許可を必要としないとしている。

化学的合成品とは天然にこれまで存在しなかった物質で化学的に合成されたもの、天然に存在する物質を化学的合成法によってつくったもの、天然物から抽出・分離したものを化学的反応によって加工したものをさす。天然物から抽出しただけのものは化学的合成品にならないが、抽出工程が複雑なものとか、不純物を混入するおそれの多いものなど、天然物であっても食品添加物としての規制を必要とされる。化学的合成物質及びそれに準ずる物質のみを食品添加物としているのは日本だけであり、FAO もアメリカなども、天然物を特別に扱っていない。天然物ならば安全という考え方はまちがいであって、化学的合成物質以上に危険な物質もある。食品添加物としての規制がないので、近年、天然添加物の使用が激増しており、規制の必要がさげられている。

食品添加物として指定・許可されたもののみ使用できるという positive list 方式は戦後国際的にも採用されたもので、戦前は、有害な化学物質の使用禁止という negative list 方式であった。1948年に食品衛生法制定によって食品添加物として指定されたものが「別表2」のなかに収載された。（表3）通常、60品目といわれているが、全部が品目で収載されていない。着色、着香、調味、

保存剤のような加工・保存目的の物質ばかりである。現在の食品添加物には製造過程に使用される物質もあるが、これらがとりいれられたのは1955（昭30）年の森永ヒ素ミルク事件後である。

1955年6月、西日本一帯に人工栄養児の間で奇病が発生した。そして12月末までに113名が死亡し、12000名が罹患した。この原因は森永の乳児用調整粉乳にふくまれていたヒ素による中毒であった。100gの粉乳中に2〜3mg以上もふくまれていたヒ素は、ふるくなって酸度を増した原料乳を中和するために用いられた第二リン酸ソーダからきたものであった。第二リン酸ソーダは当時、食品添加物としての規制をうけていなかったが、森永は業者から購入したものを検査することもなく原乳に添加したのだった。その第二リン酸ソーダは工業廃棄物ともいうべき代物で、アルミニウム製造の際の副産物であった。<sup>1)</sup> この事件は第一に森永の食品業者として適格性を欠く犯罪行為、第二に食品衛生行政の不備、そして原料乳の鮮度をごまかすために化学物質を加えることの可否等が問題であるけれども、ただ、第二リン酸ソーダが食品添加物として規制されていなかったので有害な不純物をふくむ製品が売られたということだけとりあげられて、製造過程に使用される化学物質もすべて食品添加物としての規制をうけるよう、食品衛生法の改正をおこなった。食品添加物の安全性について、科学的な根拠なく、その物質そのものの毒性はないと考

表1 食品添加物の指定および使用基準の設定、改正について食品衛生調査会において調査審議を行なう際の基準（1965）

- 
- I 目的（略）
  - II 食品添加物の指定に関する考え方
    - 1 食品添加物は安全性が実証されるかまたは確認されるものでなければならない。
    - 2 食品添加物はその使用が食品の消費者に何らかの意味の利点を与えるものでなければならない。そのため次の条項が考慮されることとする。
      - (1) 指定しうる添加物としては、次の各項のいずれかに該当することが実証または確認されることを必要とする。
        - ア 食品の製造加工に必要不可欠なもの
        - イ 食品の栄養価を維持させるもの
        - ウ 食品の損傷を少なくするために腐敗、変質、その他の化学変化などを防ぐもの
        - エ 食品を美化し魅力を増すもの
        - オ その他食品の消費者に利点を与えるもの
      - (2) 次の各項のいずれかに該当すると見做される場合は、指定し得ないものとする。
        - ア 粗雑な製造または加工による食品を変装する場合
        - イ 粗悪な品質の原料または食品に用いて消費者に欺まんする場合
        - ウ 食品の栄養価を低下させる場合
        - エ 疾病の治療その他医療効果を目的とする場合
        - オ 対象となる食品の製造法または加工法の改善、変更が比較的安価に実行可能であり、改善、変更した結果その添加物を使用しないですむ場合
    - 3 食品添加物はその目的に関し十分な効果が期待されるものでなければならない。また、新しい食品添加物の指定に際しては、そのものがすでに指定されている同目的の食品添加物に比較して、同等以上の効果があるかまたは別の効果を併有するものであることが望ましい。
    - 4 食品添加物は、原則として添加した食品の化学分析等により、その添加を確認し得るものでなければならない。
- （以下略）
-

えていて、有害な不純物の混入を注意するという姿勢が明治時代からあったが、<sup>29</sup> 戦後のこの時期においてもほぼ同様であった。

### 食品添加物の指定基準

どのような条件をそなえている物質が食品添加物となりうるのか、その判定はどのような基準でなされるかということは、日本では1965（昭40）年に設定された。（表1）この時期は、現在、日本で指定されている添加物のほとんどが指定されてしまったあとであるが、これを基準にして、すでに指定されたものの再検討が多少は行われた。基準の内容は、FAO/WHOの技術レポート（No. 129）に収録されている食品添加物の使用に関する一般原則に沿ったものである。FAOレポートでは食品添加物の位置づけとして次のように述べている。食品添加物は食糧の保存に有効である。しかし、それは、それぞれの国や地域における伝統的で有効な食糧保存法の補助的な方法として使われるべきである。食品添加物の有効性や必要性は地域によってことになっており、どのような添加物を使うかは、それぞれの国できめるべきである。またどのような場合にあって粗雑な工程や粗悪な原料をごまかすために用いてはならない。

表Iに示される日本の指定基準も言葉の上で非常に立派であって、これらの条件を検討して指定されればよいようにみえる。しかし、「食品を美化し魅力を与えるもの」ということは「粗悪な品質の原料をごまかす」ということと紙一重であるし、「食品の製造・加工に不可欠なもの」とは、加工食品のあるべき状態とはどういうものなのかという判断に深くかかわっている。食品添加物の有効利用、あるいは安全な使用を考えると、食生活全体の健全さ、安全性を確立するというのをたえず念頭におかなければならない。

### 安全性評価の基準

安全であること、これは食品添加物の第一の条件である。安全性の評価は科学的資料にもとづいて客観的になされなければならない。化学的合成物質の生物に対する影響は未知な部分が多いけれども慎重な動物実験は、安全性評価のための資料を与えることが期待される（1958 WHO技術レポート No. 144）。<sup>30</sup> FAO/WHOが安全性評価のために実施されるべき実験を考える場合の前提は「大部分の化学物質はある量以下では無害である」ということである。ある物質について実験動物に一生涯、投与しても、動物の健康や寿命に対して、なんの悪影響もおよぼさない量（一日最大摂取量としてあらわす）をもとめることができるれば、それから人が一生涯、たべつづけても無害な量を考えることができる。その量を許容量（一日最大摂取許容量、ADI）としてあらわし、その範囲に食品添加物の摂取量を制限することによって使用上の安全性を確保するのである。つまり添加物の安全性評価は絶対評価ではない。できるかぎり科学的資料にもとづいて安全な使用範囲をもとめることである。

許容量は永久不変の値ではない。許容量設定の基礎になる実験動物における最大無作用量を求めるには、試料投与によって動物にあらわれるどのような異常もみのがしてはならないことが重要であるが、何をもって異常をみなすか、どんな項目を検査すべきかということは科学の進歩と

ともに変る。それまで異常とは考えられていなかった現象が異常のあらわれであることが明らかにされたり、新しい技術の開発によってそれまで検出できなかったことが可能になるということが起こってくる。したがって異常のあらわれの判定は科学の進歩に即応してなされ、最大無作用量もかわらなければならない。新しい追加すべき試験や注目すべき現象について、ひきつづき WHO は技術レポートにとりあげている。<sup>9)</sup>

次に一般毒性試験による毒性が低い場合でも、添加物として適当でない場合として発ガン性の問題がある。1958年、アメリカでは発ガン性の検出された物質は、ただちに添加物から削除することがきめられ Delany 条項として知られているが、FAO もこの見解をとりいれている。発ガン作用は物質の量に関係なく加成されることを示す実験結果によってこのような措置がとられているのである。

日本においてどのような安全性評価の実験がされたかということ、1965年まで急性毒性以上のものはほとんどなかったといえる。現在の添加物がほぼ指定され終った1965年にはじめて安全性評価のため慢性毒性実験が設定されたのである。そして、それ以後、発ガン性や催奇形性の実験が研究者のなかでおこなわれるようになった。1973年、当時、殺菌剤として日本だけで許可されていた  $AF_2$  が、かなりつよい遺伝毒性(変異原性)をもっていることが遺伝学者たちにより明らかにされた。1974年、 $AF_2$  の使用禁止の措置がとられるとともに安全評価のための実験の中に遺伝毒性の評価が暫定基準としてとりいれられた。(表2)

安全性評価の中に遺伝毒性がとりいれられたことは画期的意味がある。発ガン性は、人類にとってもっともおそろしいことのひとつであるが、その被害は同世代ですむことである。遺伝毒性(変異原性)は人類の未来の安全性の問題である。進化の頂点にあるヒトがヒトの尊厳をまもるためにしなければならないことのひとつを明示した遺伝毒性の評価は、食生活のあるべき姿を考えるうえにもひとつの展望をひらくであろう。

表2 遺伝的安全性検討の暫定基準(概略)

---

1 基本的な考え方

突然変異とは遺伝子突然変異と染色体異常を含む。突然変異性検出法はまだ確定していないが、いくつかの方法をくみ合わせて動物実験から人体への影響を推定する。

2 突然変異性の検定法

(1) 第一次スクリーニングで陽性の結果を与えたものは第2次スクリーニングに移す。

(2) 第二次スクリーニングには2つの方法がある。

(a) 哺乳動物の培養細胞による染色体異常の検定。

(b) ショウジョウバエの伴性劣性致死突然変異又はカイコによる劣性可視突然変異の検定。

(3) 哺乳動物を用いた in vivo 検定

(a) 代謝と宿主経由試験 (b) 生体内染色体異常の検定 (c) 優性致死法

(d) マウスにおける特定座位法 (e) 生体内運命

3 安全性評価の基準

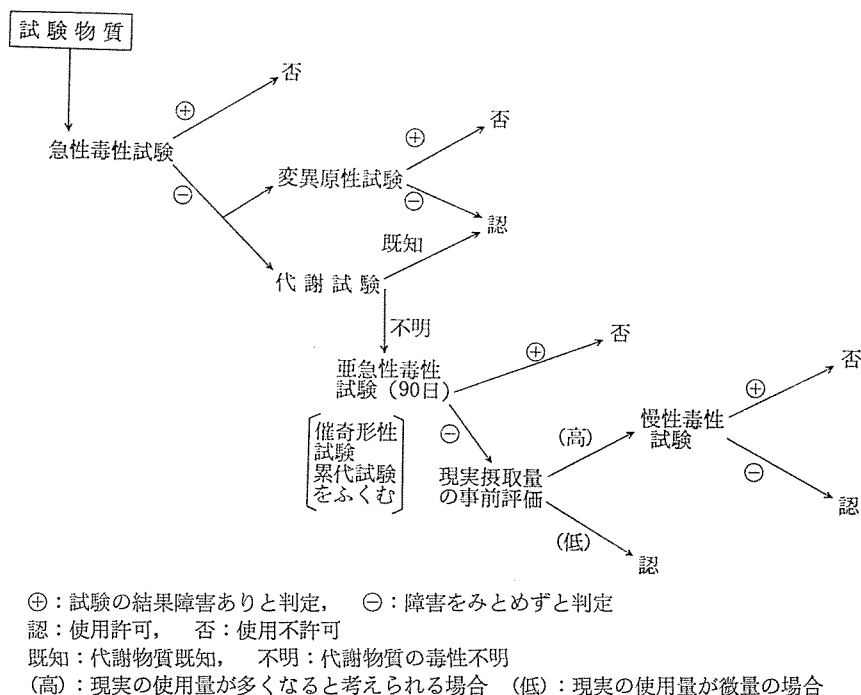
哺乳動物における in vivo 試験の結果を重要視すべきであるが DNA に対する作用が他の系で明らかな場合はその点を充分考慮しなければならない。

---

## 安全性評価の過程

食品添加物の安全性評価において慢性毒性試験と特殊毒性試験の必要なことは、広く共通した理解となっている。しかし、生涯飼育試験は長期間と多大の費用を要し、結果の判定が困難な場合も多い。今日までの毒性評価実験の蓄積にたつて迅速で精度のたかい評価方法がもとめられている。図1に示した化学物質を食品添加物として使用許可の意志決定の過程は、アメリカのFDA（食糧薬品庁）の V.O. Wodicka 博士によって食品安全審議会（Food Safety Council）（1976）で発表されたものであるが、すでに各国の専門家の間で了解に達しているものである。<sup>5)</sup> さらに、食品に添加された場合の食品成分との反応による有害物質が生成をたしかめることが必要である。添加物の同時利用の可否の判定のため、数種混合の毒性評価ものぞまれる。

図1 食品添加物指定の意志決定にいたる過程<sup>5)</sup>



## 2. 食品添加物の推移

### 戦前の食品添加物

人工化学物質をつかって食品を着色したり保存期間をながくするということは、明治のはじめ、日本に合成化学物質が輸入されるとまもなく行われている。かなり毒性の高いものが使われたようで、「有害な化学物質を食品加工等に使ってはならない」という通達が内務省から各府県に出ているし（1878年）、各府県も独自にとりしまりを行っている。「アニリン其他鉍属製絵具を以て飲食物に着色するものの取締方」（内務省）、「飲食物着色料取締規則」（堺県）、「飲食物彩色料販売

規則」(京都府)等、使用と販売のとりしまりをしている。1900年(明・33)に全国的一般的な食品衛生法が制定されて「有害な飲食物の製造、販売の禁止、違反の場合は営業停止、検査のために物品を収去できる」ようにされた。食品添加物に関係するのは次のようなものがある。「有害性着色料取締規則」、「清涼飲料水営業取締規則」、「氷雪営業取締規則」、「人工甘味質取締規則」、「飲食物防腐剤漂白剤取締規則」等が設定されている。

着色、防腐剤として色々なものが使用され、有害物とりしまりで最初の食品添加物対策ははじまった。化学物質をみだりに使うのはよくないという観念にたっていたが、地方長官から使用の可否について問い合わせのあったものについては、かなり多くのものを許可している。その理由は製造上の要求が優先されて、「ほかに代替物質がなく、少量ならばながく摂取しても衛生上危害のおそれがない」としている。大量摂取による中毒例のあったものもあるのに企業利益を優先し安全性を軽視していたと云える。銅および銅化合物はその例である。

タール色素では次のものが許可された。フロキシン、エオシン、エリトロシンB、ローゼベンガーレ、アマレント、オレンジI、ナフトールゲルブS、インジゴスルファチド、リヒトグリュンSF、ノイコクシン、ボンソーR、クロイセンスカーレット、マゼンタフクシン、ボルドーB、ファストグリン、タルトラジン、サンセットイエロー、ブリリアントブリュー、ボンソーSX。(オーラミン(黄)とローダミン(赤)は許可していない)また、これらの色素を使用した場合は「人工着色」の表示することを義務づけている。

「人工甘味質」は主としてサッカリンである。一般の飲食物には禁止、治療食の調味のみに使用できたが、容器に「人工甘味質製」の表示を入れることになっている。1941(昭・16)年にタクアン漬に使用許可。1946(昭・21)年、当時のあまりに貧困な食糧事情のため、ズルチンとともに制限なく使用できるようにされた。

「防腐剤」は1903(明・36)年に次のものが禁止された。安息香酸、ホウ酸、クロル酸、フルオル水素、ホルムアルデヒド、昇こう、亜硫酸、次亜硫酸、サリチル酸、チモール、ナフトール、レゾルシン、ヒノゾール、蟻酸、亜砒酸。但し、サリチル酸は1881(明・14)年頃から、あるドイツ人によって酒造家に使用がすすめられ、全国的に使用されており禁止することができず7年の猶予期間をつけて禁止しようとしたが、それもできず、期間延長、さらに1914(大正・3)年猶予期限廃止にした。1928(昭・3)年、規則改正によって、禁止物質としてビスマス、銀、桂皮酸、フルアクリル酸が追加され、亜硫酸、次亜硫酸、安息香酸、パラオキシ安息香酸エステルがきめられた範囲で使用が許可された。

戦前、安全性について研究されたのはタール色素である。<sup>2)</sup> タール色素は一般に塩基性色素の毒性がつよく酸性色素はニトロ色素族及び1個のスルホン酸を除くと毒性がよわいと報告している。また、色素剤に対する行政官の見解はタール色素そのものの毒性は問題にせず、製造工程につかわれる有害金属の混入を問題にしている。当時は、有害金属をふくんだ無機顔料による中毒があり、金属の毒性のほうが認識されていた。



表3 食品衛生法施行規則制定当時の別表第2 収載品目（種別及び品名）（昭和23年）

<p>合成調味料</p> <p>溶性サッカリン，ズルチン</p> <p>グルタミン酸ソーダ，酢酸</p> <p>合成着色料</p> <p>食用赤色1号（ボンソー BR）</p> <p>食用赤色2号（アマランス）</p> <p>食用赤色3号（エリスロシン）</p> <p>食用赤色4号（ボンソー SX）</p> <p>食用赤色5号（オイルレッド XO）</p> <p>食用赤色101号（ボンソー R）</p> <p>食用赤色102（ニューコクシン）</p> <p>食用赤色103号（エオシン）</p> <p>食用赤色104号（フロクシン）</p> <p>食用赤色105号（ローズベンガル）</p> <p>食用だいだい色1号（オレンジ I）</p> <p>食用だいだい色2号（オレンジ SS）</p> <p>食用黄色1号（ナフトールイエロー S）</p> <p>食用黄色2号（イエロー AB）</p> <p>食用黄色3号（イエロー OR）</p> <p>食用黄色4号（タートラジン）</p> <p>食用黄色5号（サンセットイエロー FCF）</p> <p>食用青色1号（ブリリアントブルー FCF）</p> <p>食用青色2号（インジコカーミン）</p> <p>その他の着色料</p> <p>銅化合物，硝石</p> <p>但し第4条により定められた場合に限る</p>	<p>合成着香料</p> <p>脂肪族高級アルコール類</p> <p>芳香族アルコール類</p> <p>エーテル類，フェノール類，脂肪族高級アルデヒド類（但し毒性がはげしいと一般に認められるものを除く）</p> <p>高級ケトン類</p> <p>脂肪酸類</p> <p>エステル類</p> <p>クマリン並びにその誘導体</p> <p>インドール並びにその誘導体</p> <p>テルペン系炭化水素類</p> <p>ブロムスチロール，フルフラル</p> <p>合成保存料</p> <p>サリチル酸，安息香酸，安息香酸ソーダ，パラオキシ安息香酸エチルエステル，パラオキシ安息香酸，プロピルエステル，パラオキシ安息香酸ブチルエステル，ロダン酢酸エチルエステル</p> <p>合成漂白料</p> <p>亜硫酸又は次亜硫酸並びにそのカリ又はソーダ塩，過酸化水素水</p> <p>合成膨張剤原料</p> <p>重炭酸ソーダ，炭酸アンモン，明ばん，アンモニア明ばん，酸性リン酸石灰</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 戦後最初の食品添加物

1945（昭・20）年，敗戦により食品衛生法も大改正され，食品の製造・加工に使う化学物質は，食品添加物と定義され厚生大臣の許可したもののみ使用できるようになった。指定品目は「別表2」に収載された。（表3）戦前から当時まで使用されてきたものがほぼ全部とりあげられ，着香料など品名が確定できないものは種別であげている。合成着色料 22，保存料 7，漂白剤，膨張剤など，それまで使用されてきたもので，経験的に少量なので危害はないとして，あらためて安全性を検討しなかった。ロダン酢酸エチルをしょう油などの防腐剤として指定しているが，効果にくらべて毒性が高いとのことで1952年には削除している。この時代は食糧も不足し戦後の混乱が残っており，食品衛生上の危険だらけであった。指定添加物のズルチン，銅化合物（硫酸銅によるグリンピースの着色）による中毒や，使用禁止のホウ酸で鮮魚をあらう，ローダミンで駄菓子を着色する，メチルアルコール中毒と悲惨な事故が多発していて，食品添加物は大きな問題ではなかった。

1950年の朝鮮戦争をさかいに日本経済が復興しはじめるとともに食生活の洋風化，加工食品の

増加のきざしがあらわれ、食品添加物の指定品目にもそれがよくあらわれている。1957年に食品衛生法の大改正がされるまで約50品目が指定されたがこの推移を示している。ジブチルヒドロキシトルエン（BHT）、ブチルヒドロキシアニソール（BHA）、没食子酸プロピル等のバター、油脂の酸化防止剤、ニトロフラゾーン、ニトロフリルアクリル酸アミド、ソルビン酸、デヒドロ酢酸等の防腐剤、過酸化窒素、過酸化ベンゾイル、臭素酸カリウム等のパン用小麦粉改良剤、セニ素グリコール酸ナトリウム、酢酸ビニル樹脂、プロピレングリコール、サイクラミン酸等、パン食、チューインガム、インスタントジュース、アイスクリームに代表される洋風食生活に必要な添加物である。また、食糧の量不足がなくなりはじめるとともに、質の改良ということからビタミン剤が利用されだしたが、白米にビタミン B<sub>1</sub> を強化する技術が開発され、B<sub>1</sub> が食品添加物に指定されている。安全性の検討もとりたてて行われず、のちに削除になった品目も多い。

### 第一版食品添加物公定書

1955年、森永ヒソミルク事件によって、製造工程に使用される化学物質もまた食品添加物として指定を受け、成分、規格、使用基準をきめるようになって、1957年には80品目もの指定がおこなわれた（表4、5）。製造過程に使用されて食品には残留しないものも、直接食品に接触する場合はすべて添加物として扱うのである。日本の添加物の1/5は製造用剤である。次に栄養強化剤、調味料として用いられるアミノ酸、有機酸、および糊料、増粘剤といった洋風加工食品製造のためのものがある。安全性のうたがいの大きい亜硝酸塩もこの時期に指定されており、動物性たん白質をふくむ加工食品の増加に対応している。1948年以来の指定品目約230品目のうち200品目について成分、規格がきめられ、比較的毒性がたかいものは一定の使用制限がつけられて1960（昭・35）年食品衛生法別表2の改正および食品添加物公定書第一版が発行された。

1948年以来、60品目の添加物から230品目になったが、170品目の新規化学物質が食品のなかにはいりこんできたわけではない。指定されていなかっただけで、すでに使用されていたものもある。化学構造的にも新規な物質は、防腐剤、合成糊料、合成増粘剤に属する物質である。糊料、増粘剤は低毒性あるいは無毒といわれる物質であるが、使用量が比較的小さいため野放しの使用には問題がある。

### 第二版公定書の特徴

第二版公定書は1966（昭41）年に約350品目を収載して発行された。1960年から1966年までの時代は前期にも増して添加物の指定がされた。（表5）第一版が1960年3月に発行され、同年12月に23品目追加〔追補1〕として公表され、以下、1961年〔追補2〕19品目、1962年〔追補3〕32品目、1963年〔追補4〕23品目、1964年〔追補5〕39品目の指定が行われ、使用基準を新たに設定したものをいれて第二版公定書として発行されたのである。

新たに加わった約150品目を分類して特徴を考察してみよう。アミノ酸類、核酸類は調味料として用いられる。核酸があらたに合成できるようになってアミノ酸と併せて日本人に好まれる味を出すことができる。各種ビタミン類、必須アミノ酸類は栄養強化剤として用いられる。アミ

表4 昭和34年の改正により別表2に加えられた品目及び種別

品 名 ま た 種 別	指定年	条 件 <sup>1)</sup>	主 な 用 途 <sup>2)</sup>
亜硝酸カリウム*及びナトリウム	32	A, B	発 色 剤
アスコルビン酸、及びそのナトリウム塩	32	A	強 化 剤
アラニン	32	A	調 味 料
亜硫酸カリウム*及びナトリウム	32	A, B	} 漂 白 剤
亜硫酸水素ナトリウム	32	A, B	
アルギン酸ナトリウム	32	A	} 糊 料
アルギン酸プロピレングリコールエステル	32	A, B	
アンモニア	32		} 製 造 用 剤
イオン交換樹脂	32	B	
イソチオシアン酸アリル	34	A, B	} 着 香 料
エチルバニリン	34	A, B	
エステルガム		A, B	チューインガム用
塩化アンモニウム	25	A	膨 張 剤
塩化カルシウム	32	A, B	強 化 剤
塩化マグネシウム	32	A	} 製 造 用 剤
塩 酸	32	A, B	
過酸化窒素*	27	B	} 小麦粉改良剤
過硫酸アンモニウム	31	A, B	
過酸化ベンゾイル	28	A, B	
過マンガン酸カリウム*	32	A, B	脱 色 剤
カルシフェロール (ビタミン D <sub>2</sub> )	33	A	強 化 剤
クエン酸	34	A	酸 味 料
クエン酸カルシウム	34	B	} 強 化 剤
クエン酸鉄, クエン酸鉄アンモニウム	32	A	
クエン酸ナトリウム	32	A	} 調 味 料
グリシン	32	A	
グリセリン	32	A	溶 剤
グリセリン脂肪酸エステル	32	A	乳 化 剤
グリセリン酸カルシウム	32	A, B	強 化 剤
グルコン酸	32		酸 味 料
クロラミンB*及びT*	25	A	} 殺 菌 剤
高度サラシ粉	34	A	
ケイ皮アルデヒド	34	A, B	着 香 料
コハク酸	32	A	酸 味 料
コハク酸ナトリウム	35	A	調 味 料
コレカルシフェロール (ビタミン D <sub>3</sub> )	33	A, C	強 化 剤
サイクラミン酸ナトリウム*	31	A	甘 味 料
酢酸エチル	34	A, B	着 香 料
酢酸ナトリウム	33	A	製 造 用 剤
酢酸ビニル樹脂	30	A	チューインガム用
酸性ピロリン酸カルシウム	34	A	強 化 剤
酸性ピロリン酸ナトリウム	34	A	結 着 剤
三二酸化鉄 (ベンガラ)	32	B	着 色 料
次亜塩素酸及びそのナトリウム塩	25	A	殺 菌 剤
次亜硫酸ナトリウム	32	A, B	漂 白 剤

シトラール	34	A, B	着 香 料
臭素酸カリウム	28	A, B	小麦粉改良剤
シュウ酸	32	A, B	} 酸 味 料
酒石酸	34	A	
酒石酸ナトリウム	34	A	調 味 料
酒石酸水素カリウム	34	A	膨 張 剤
硝酸カリウム及びナトリウム	34	A	発 色 剤
食用赤色106号 (アシッドレッド)*	32	A	} 着 色 料
食用紫色1号 (アシッドバイオレット)*	27	A	
ジベンゾイルチアミン及びその塩酸塩	30	A	強 化 剤
ジブチルヒドロキシトルエン	31	A, B	酸化防止剤
蔗糖脂肪酸エステル	34	A	乳 化 剤
シリコン樹脂	31	A, B	} 製 造 用 剤
水酸化ナトリウム	32	A, B	
水酸化カルシウム	32	A, B	強 化 剤
セニイ素グリコール酸ナトリウム	28	A, B	糊 料
ソルビタン脂肪酸エステル	30	A	乳 化 剤
ソルビット	32	A	甘 味 料
ソルビン酸及びそのナトリウム塩*	30	A, B	保 存 料
リン酸カルシウム (第1, 第2, 第3)	32	A, B	強 化 剤
炭酸カルシウム, マグネシウム	32	A, B	製 造 用 剤
炭酸カリウム, アンモニウム	32	A	膨 張 剤
炭酸水素アンモニウム及びナトリウム	31	A	膨 張 剤
炭酸ナトリウム	32	A	中華ソバ用
チアミン塩酸塩外8品目	31	A	強 化 剤
チオアルコール類 (毒性のはげしいものを除く)	32	B	} 着 香 料
チオエーテル類 (                      )	32	B	
チオ硫酸ナトリウム*	33	A, B	
鉄クロロフィリンカリウム*及びナトリウム	30	A	着 色 料
デヒドロ酢酸及びそのナトリウム塩	28	A, B	保 存 料
銅クロロフィリンカリウム及びナトリウム	30	A, B	} 着 色 料
銅クロロフィル	34	A, B	
ニコチン酸, ニコチン酸アミド	32	A	強 化 剤
二酸化塩素	32	A	小麦粉改良剤
二酸化炭素	32		製 造 用 剤
ニトロフラゾーン*	25	A, B	} 殺 菌 剤
ニトロフリルアクリル酸アミド*	25	A, B	
乳 酸	32	A	酸 味 料
乳酸カルシウム, 及び鉄	32	A, B	強 化 剤
バニリン	34	A, B	着 香 料
ハラゾーン*	32	A	殺 菌 剤
パントテン酸カルシウム及びナトリウム	33	A, B	} 強 化 剤
ビタミンA, 及びその脂肪酸エステル	36	A	
ピリドキシン塩酸塩	32	A	
水酢酸	32	A	酸 味 料
ピペロニルブトキシサイド	30	A, B	防 虫 剤
ピロリン酸カリウム及びナトリウム	32	A	結 着 剤
ピロリン酸第一鉄*及び第二鉄*	32		

フタル酸ジブチル*	25	A, B	}	可 塑 剤
ブチルフタリルブチルグリコレート*	34	A, B		
ブチルヒドロキシアニソール	29	A, B	}	酸化防止剤
フマル酸	32	A		
プロトカテキュ酸エチル*		A, B	}	酸化防止剤
プロピレングリコール	29	A		
プロピレングリコール脂肪酸エステル	36		}	乳 化 剤
ベンジルアルコール, 及びベンズアルデヒド	34	A, B		
没食子酸イソアミル*及びプロピル	29	A, B	}	酸化防止剤
ポリリン酸カリウム及びナトリウム	32	A		
メタリン酸カリウム及ビナトリウム	32	A	}	結 着 剤
無水亜硫酸及びメタ重亜硫酸カリウム	32	A, B		
DL-メチオニン, L-メチオニン	33	A	}	漂 白 剤
メチルナフトキノン*	27	A, B		
メチルスベリジン (ビタミンP)	32	A	}	強 化 剤
dl-メントール, l-メントール	34	A, B		
モルホリン脂肪酸塩	31	A, B	}	着 香 料
焼ミョウバン及び焼アンモニウムミョウバン	34	A		
葉 酸	32	A	}	被 覆 剤
ラクトン類 (毒性のはげしいものを除く)	32	A		
L-リジン塩酸塩	32	B	}	膨 張 剤
リボフラビン及びそのエステル	39			
硫酸, 硫酸ナトリウム	32	A	}	強 化 剤
硫酸アンモニウム, マグネシウム	32	A, B		
硫酸カルシウム	32	A	}	製 造 用 剤
硫酸第一鉄, 硫酸銅*	32	A, B		
dl-リンゴ酸	32	A	}	醸 造 用 剤
リンゴ酸ナトリウム	35			
リン酸	32	A	}	強 化 剤
リン酸一アンモニウム	32	A		
リン酸一カリウム	32	A	}	強 化 剤
リン酸一ナトリウム	32	A, B		
リン酸二ナトリウム	32	A	}	発 色 剤
リン酸二カリウム	32	A		
リン酸三ナトリウム	32	A	}	酸 味 料
リン酸三ナトリウム	32	A		
リン酸三ナトリウム	32	A	}	調 味 料
リン酸三ナトリウム	32	A		

注1) 昭34年当時 A:成分規格 B:使用基準 C:保存基準設定

2) 昭和54年時の区分による。

\* 昭和56年時までに削除されているもの。

ノ酸類, 核酸類ともに, もともと天然物であり, そのものとしては生物にとって不可欠なものであることから, 使用基準なく自由にどんな食品に対しても使用できることになっている。しかし, 必須アミノ酸, ビタミン類の過剰摂取の弊害はかなり明らかになっている。むやみに添加しても意味がなく, 業者の良識に依存しているのだが, FAO ではこれらのものといえども許容量を設定しているものもあり, 検討がのぞまれる。調味料に使用されるアミノ酸類についても,

表5 食品添加物の推移

年	指 定 品 目 数	備 考	年	指 定 品 目 数	備 考
1948	60	食品添加物定義	1964	346	
1952	70		1965	344	指定及び安全性評価基準設定
1955	96	森永ヒソミルク事件	1966	350	第二版公定書発行
1957	189		1968	353	カネミ油症事件
1960	247	第一版公定書発行	1970	351	
1961	259		1973	337	第三版公定書発行
1962	291		1975	333	遺伝毒性評価暫定基準設定
1963	311		1979	334	第四版公定書発行

グルタミン酸ソーダのように多量摂取による弊害が「中華料理店症候群」として有名になったものもあるが、生理的に顕著な悪影響があらわれなくても多用は禁物である。あまりに濃い旨味成分の摂取は正常な味覚を破壊し、自然の味をわからなくしてしまい、食文化を破壊してしまう。化学調味料の発展が調理済み加工食品と外食産業を支える基盤となったが、1958年のインスタントラーメンにはじまる加工食品急増の時代にこれらを支える食品添加物も急増しているのである。<sup>6)</sup>

糊料、増粘剤、乳化剤等は純化学合成品、天然物加工品ともに指定されている。これらも日本の伝統的加工食品には必要でない。着香料の約70品目が種類別に一括指定されていたものから分離指定された。全添加物の3割を占める着香料のほとんどが品目指定になったわけである。着香料の安全性評価はほとんどされていない。香料は非常に微量で有効であるので、許容量の範囲にあると安易に考えられていて、安全性の検討がされていないことも問題であるが、粗悪な原料をあざむくために使用される可能性も大きいので、別枠での審議も必要である。ほかに酸化防止剤としてビタミンCの異性体のエリスルビン酸とか殺菌料のAF<sub>2</sub>も指定されている。

製造用剤としてアセトン、ヘキサンが指定されていることは注目すべきである。ヘキサンは食用油の製造のために指定されたものである。日本での食用油の原料はナタネが第一であったが米の裏作としてつくられなくなった。1961年、大豆の輸入が自由化されるとともに臨海大工場が建設され、大豆を原料とした食用油生産が大規模におこなわれるようになった。<sup>7)</sup> 大豆から油をとるには油分含量が少ないので溶媒抽出（ヘキサン）のほうが有利なのでヘキサンが食品添加物として指定されたのである。食用油製造に溶媒抽出法がつかわれればヘキサンは食品製造に不可欠なものということになるが、溶媒抽出による食用油製造が食品工業として適当な方法かどうか、問題にすべきである。溶媒抽出はすぐれた物質分離法であるけれども、安全性を第一とする食品製造には不適である。

カネミ油症事件も日興ビフェニール事件も、溶媒抽出法による製油過程でおこったものである。食品原料のように不均一でバラツキの多いものに化学工業の方法をそのまま適用することはできない。食品の安全性をまもるために製造コードの設定がいられているように食品製造にふさわし

い技術の高度化が必要である。<sup>8)</sup> ヘキサソンのものの安全性というよりも食品製造の原則を確立することが必要である。

第一版までの添加物によって従来からあるほとんどの加工食品は製造できる。第二版に追加された添加物のほとんどは合成加工食品と調理済み加工食品をつくるのに必要であって、もともと存在している食品の色や味を補強したり、保存しやすくするのではない。添加物があって食品が作られているのである。

### 今日の食品添加物の問題点

第二版から第三版（1973，昭48），第四版（1978，昭53）公定書が発行されたが，現在の指定品目数は約330品目であって，かつてのように大量の指定はおこなわれていない。むしろ削除や使用基準の設定されたものが多い。新規指定品目の中で安全性の面から，問題にされているのはかんきつ類の防腐剤である。ジフェニール（1973），オルトフェニルフェノール（1977），チアベンダゾール（1978）であるが，これらはアメリカからの輸入品のために指定されたものである。更に1981年になって食糧流通の国際化のすすむなかで食品添加物も外国で使用されているものを拡大しようという作業がすすんでいる。（1981年国際貿易協定）食品添加物問題は安全性ばかりでなく，製造も供給もふくめて考えなければならないことを示している。

そのほか，安全性のうたがいのあるものは流動パラフィンとナトリウムメチラードである。流動パラフィンは石油の300°C以上の留分から得られるパラフィン系とナフテン系の炭化水素の混合物であって天然物なので食品添加物の指定はいらないと考えられていた。しかし，原料からいって発ガン性物質の混入するおそれがあり規制されることになった。消化吸収されないで毒性はないと考えているが，離型剤（パンをやくとき型からはがれやすくする）とかパン生地の分割用油としてのみ使用でき残留濃度もきめられている。大規模生産で便利な物質であろうが，なくてはすむものである。

ナトリウムメチラートは油脂からショートニングをつくる際の触媒である。メタノールを生成するために10年以上も食品添加物として指定されなかったが1978年に食品中にメタノールを残留しない条件で指定された。触媒として利用できる物質はほかにもあり，流動パラフィンとおなじく，危険をふくむ場合が多い物質を食品工業には利用しないという姿勢が必要である。

グリチルリチン酸塩（甘味料，かんぞうから抽出加工），L-システイン塩酸塩（パン類改良剤，人毛より抽出・加工），dl- $\alpha$ -トコフェロール（酸化防止剤，ビタミンEの異性体，天然油脂中にふくまれる），D-マンニット（粘着防止剤，海藻より抽出），水溶性アナトー（着色料，赤，ベニノキから抽出）等は天然物起元である。1965年に食品添加物の指定及び安全性評価の基準が出てから，一応，安全性の評価が重視されるようになって天然物質の合成品や抽出物を食品添加物にする傾向がある。しかし，やはり経済的要因は依然としてつよい。かんきつ用防腐剤の許可は日米レモン戦争の敗北と当時の新聞にかかれたが，食糧自給をないがしろにしている食糧政策の帰結である。

## 削除された食品添加物

1952年にロダン酢酸エチルが、「毒性の高いわりに効果がなく使用されていない」という理由で削除されたのが最初で1981年までに約60品目が削除されている。指定されただけでほとんど使用されなかったし、将来も使用されるみこみがないというのが半数を占めている。のこりの半数は、安全性のうたがいやあきらかな発ガン性を示して食品添加物として不適当とされた。

削除された数をもっとも多いのは着色料でタール系色素の14品目および硫酸銅である。殺菌剤、防腐剤はもともと毒性の高いものが多いが、変異原性の検出された  $AF_2$ 、戦前から使用されていたサリチル酸をはじめとして9品目の削除。甘味料もズルチン、サイクラミン酸塩ともに安全性のうたがいで削除されている。

これらのうち削除によりショックをうけたのは  $AF_2$  とサイクラミン酸塩くらいであり、のこりは代替品もあるし、使用価値もあまりなかったとか、なくなりつつあったものが多い。削除品目も企業の利益が優先しているといえる。

1971年以降、安全性についての再評価がはじめられてうたがわしい24品目があげられた。これらはすべて即刻禁止すべきというわけではないが早急な検討と処置が必要である。重要なものについて述べる。

合成着色料 赤色2号、赤色3号、赤色104号、赤色105号、赤色106号、水溶性アナトー。

赤色色素をこのように多数つかっている国は日本だけである。2号、3号はアメリカ、ソ連で禁止、104号、105号、106号は指定の当初から安全性が疑問視されていた。水溶性アナトーは天然物であるが、FAOでは暫定的許可としている。

合成甘味料 サッカリンナトリウム。

弱いけれど発ガン性検出。せめて戦前のように治療食に限定すべきである。

漂白剤 メタ重亜硫酸カリウム、次亜塩素酸ナトリウム、過酸化水素。

漂白剤は栄養価を減じ、粗悪原料をごまかすために使われやすい。食品を漂白することはやめるべきである。過酸化水素は殺菌料にも使用されるが、発ガン性も検出され、FAOの安全性評価でも、食品添加物として不適当とされている。1980年、きびしい残留規制をつけて使用がみとめられたが事実上、使用禁止とおなじであった。1981年、酵素を用いて分解除去できるということでカズノコ漂白に使用することが再び許可された。企業によわい厚生省の姿勢をよくあらわしている。

溶剤・保存料 プロピレングリコール。

最初、水にとけない添加物の溶剤であったが、湿潤剤として中華めん、ギョウザの皮、カステラなど使用基準がないので、さまざまのところに使われるようになった。通常の食事でFAOの示した摂取許容量をこえることが予想され、使用濃度が設定された。結着剤や糊料として使われているリン酸塩やセニ素グリコール酸エステルなどとともに多用を禁ずべき添加物である。



防腐剤 オルトフェニルフェノール，チアベンダゾール，ピフェニール。

改良剤 臭素酸カリ。

発色剤 亜硝酸ナトリウム，硝酸ナトリウム。

以上のものの安全性のうたがいは周知のことである。消費者のなかでは、これらを使用しない食品製造の試みがされ、市販されているものもあり、削除できない理由がないくらいである。

## おわりに

日本の食品添加物は、現在約 330 品目である。これらのほとんどは1965年頃までに、食品添加物としての必要条件、安全性評価の基準も設定されていない時期に指定された。食品添加物の多くのものが加工食品の大量生産をはじめた食品産業の要求そのままに許可されたと云える。その後、審査基準が設定され、国民の関心のたかまりの中で、安全性のうたがいやあまり使用されていないというような理由で指定削除となり、1948年の指定開始以来1980年まで約60品目が削除されている。しかし、安全性と消費者に与える利益を総合的にとらえたみなおしではないので、依然として食品添加物は食生活上の不安の要因となっている。

食品添加物の第一条件は安全性であるが、安全性の評価の方法、基準等はさまざまな問題をふくんでいるけれども科学の進歩のなかで一定の一致した評価をすることが可能である。日本で指定されているものについて FAO の評価、これまで蓄積してきている知識をもとに食品添加物としての使用可否を早急にきめることが必要である。安全性と使用の実態、目的に対する効果などから一定数のものをえらび出し、使用基準を設定して使用を許可すれば、食品添加物のあいまいさからくる不安と不満は、かなり解消されるであろう。

食品添加物は、食品の美化、保存のために使用しても、それはあくまで補助手段であることを忘れてはならない。防腐剤が食中毒を防止してきたかのようにいわれるが不衛生な管理をそのままにして食品添加物のみで食中毒を防ぐことはできない。防腐剤の使用は顕著な腐敗をいくらかおそくするだけで、食品の老化による品質の低下は進行している。食品の本質と添加物の効果の限界につねに注意しなければならない。

食品流通の国際化のなかで食品添加物の各国の規制をゆるめようという動きがある。FAO で安全性が保障されたものを拒否するのは非科学的という論もあるが、添加物の安全性は一定の条件下でのみ成立しているということを忘れてはならない。食生活は本来、地域に根ざして長い年月をかけてつくられてきたもので、伝統的な加工食品は、それぞれの地域にあった合理性と安全性を持っている。食品添加物は安全で健全な食生活の補助手段であることを考えるとき、必ずしも FAO の安全性評価が高いから受けいれるべきということにはならない。それぞれの国がその国の実状に応じて責任をもって指定しなければならないことは明らかである。

食品添加物問題は食品衛生の面からの規制や監視の強化のみから解決できない。食品全体、あ

るいは食生活の安全性と健全さをつくりあげるなかで考えるべきで、食品法というような法として食品の供給、製造、栄養等一貫してとりあつかわれることがのぞまれる。

## 文 献

- 1) 天野, おそろべき食物, 筑摩書房 (1956).
- 2) 柳沢, 臨床栄養, **37**, 352-360 (1970).
- 3) 川城, 食品衛生学雑誌, **1**, 104-114 (1960).
- 4) WHO Technical Reports Series, 一般毒性: No. 220 (1961), No. 228 (1962), No. 309 (1965), No. 348 (1967), No. 539 (1974), 特殊毒性: No. 462 (1962), No. 482 (1971), No. 546 (1974).
- 5) 栗飯原, 化学と生物, **15**, 725-731 (1977).
- 6) 松野, 食生活と加工食品, 日本の食糧問題(下) 大月書店 (1978).
- 7) 松村, 化学経済, **28**, 71~78 (No. 4), 75-80, (No. 5) (1981).
- 8) 吉田, 食生活の安全, 三共出版, (1978).

資料 第二版食品添加物公定書注解, 金原出版, (1968).

第三版食品添加物公定書解説書, 広川書店, (1973).

第四版食品添加物公定書解説書, 広川書店, (1979).

食品衛生法 (法律233号, 1947).